

VESIHALLITUKSEN MONISTESARJA

No 1981:86 e

MIKKELIN VESIPIIRIN ALUEEN YHDYS-
KUNTIEN ERILLIS- JA SEKAVIEMÄRI-
VERKOSTOJEN VUOTO- JA HULEVESI-
INVENTOINTI 1980

Jouni Liukkonen

Esko Vaskinen

V E S I H A L L I T U K S E N M O N I S T E S A R J A

No 1981:86 e

MIKKELIN VESIPPIIRIN ALUEEN YHDYS-
KUNTIEN ERILLIS- JA SEKAVIEMÄRI-
VERKOSTOJEN VUOTO- JA HULEVESI-
INVENTOINTI 1980

Jouni Liukkonen

Esko Vaskinen

Mikkelin vesipiirin vesitoimisto

Mikkeli 1981

S I S Ä L L Y S L U E T T E L O

	Sivu
1 YLEISTÄ	3
2 MIKKELIN VESIPPIIRIN ALUEEN YHDYSKUNTIEN VIEMÄRIVERKOSTOT	3
3 VUOTO- JA HULEVESI-INVENTOINNIN TULOKSET	4
4 YHTEENVETO	12

LIITE 1 Mikkelin vesipiirin alueen sää-
havaintoasemat ja -havainnot

LIITE 2 Mikkelin vesipiirin alueen
viemäriverkostokohtaiset vuoto-
ja hulevesikuvat

1 Y L E I S T Ä

Vesihallituksen toimesta käynnistettiin vuoden 1981 keväällä koko maata käsittävä viemäriverkostojen vuoto- ja hulevesi-inventointi. Tietoja koottiin vesipiireittäin kaikista maamme yhdyskuntien viemäriverkoista tarkoituksena mm. selvittää vuoto- ja hulevesien merkitys jäteveden-puhdistamoiden huonolle toiminnalle. Vuoto- ja hulevesillä on myös tärkeä taloudellinen merkitys. Ne lisäävät ajoittain huomattavasti viemärilaitosten käyttö-kustannuksia kohottamalla energia- ja kemikaalikulutusta. Samoin ne voivat aiheuttaa suuria ylimääräisiä hydraulisia kuormia ja näin aiheuttaa puhdistamolle ennenaikaisen laajennustarpeen. Puhdistamon teho kärsii ajoittain vuoto- ja hulevesien laimentaessa puhdistamolle tulevien jätevesien pitoisuuksia. Samoin aiheuttavat vuoto- ja hulevedet ohituksia puhdistamoilla sekä ylivuotoja viemäriverkostossa lisäten näin vesistöjen kuormitusta.

2 M I K K E L I N V E S I P I I R I N A L U E E N Y H D Y S - K U N T I E N V I E M Ä R I V E R K O S T O T

Mikkelin vesipiirin alueeseen kuuluu 29 kuntaa, joissa kaikissa on vähintään yksi viemäriverkosto. Yhdessä kunnassa on viisi viemäriverkostoa, kahdessa kunnassa neljä, yhdessä kolme, neljässä kaksi ja muissa kunnissa yksi viemäriverkosto. Vuoto- ja hulevesi-inventointiin tarvittavat tiedot saatiin 16 viemäriverkostosta 15 kunnan alueelta. Muissa verkostoissa virtaamia ei joko mitattu säännöllisesti verkoston pienuuden vuoksi tai virtaamamittarit olivat epäkunnossa, mistä syystä ne jätettiin inventoinnin ulkopuolelle. Suuri osa nyt poistettavista viemäriverkoista tullaan inventoimaan lähivuosina kunhan inventointia häiritsevät epäkohdat on saatu poistetuiksi.

Inventoiduista viemäriverkostoista 13 on erillisjärjestelmiä ja 3 sekajärjestelmiä. Inventoiduista verkostoista kolmen eli kaikkien sekajärjestelmien rakentaminen on aloitettu ennen vuotta 1950, neljän rakentaminen 50-luvulla, viiden 60-luvulla ja neljän 70-luvulla. Inventoinnin ulkopuolelle jätetyistä verkostoista kahden rakentaminen on aloitettu 50-luvulla, kahdeksan 60-luvulla ja viiden 70-luvulla. 13 verkoston rakentamisen aloitusvuosi ei ollut tiedossa.

Erillisjärjestelmistä kolmen verkoston viemäripituus on alle 10 km, kuuden 10-20 km, kolmen 20-50 km ja yhden yli 50 km. Sekajärjestelmien verkostopituus vaihtelee 99-150 km. Inventoinnin ulkopuolelle jätetyt verkostot ovat enimmäkseen hyvin lyhyitä verkostopituuden vaihdella 0,6-29 km.

Inventoitujen viemäriverkostojen keskivirtaamat vaihtelevat seuraavasti: erillisverkostoista kahdeksan virtaama on alle $500 \text{ m}^3/\text{d}$, neljän välillä $500-2000 \text{ m}^3/\text{d}$ ja yhden yli $2000 \text{ m}^3/\text{d}$. Sekajärjestelmistä Heinolan ja Savonlinnan kaupunkien verkostojen keskivirtaamat ovat $5000-10\ 000 \text{ m}^3/\text{d}$ ja Mikkelin kaupungin yli $10\ 000 \text{ m}^3/\text{d}$.

Koko selvityksen viemäripituudeksi saadaan noin 800 km, josta betoniputkien osuus on noin 56 %. Heinolan ja Mikkelin sekajärjestelmistä yli 2/3 on rakennettu betoniputkista kun Savonlinnan sekaviemäriverkostosta alle puolet on betoniputkia. Pelkästään muoviputkista rakennettuja verkostoja kuuluu selvitykseen viisi kappaletta, joista kolme on inventoitu:

3 VUOTO- JA HULEVESI - INVENTOINNIN TULOKSET

Inventoinnin tuloksena saatiin jokaisesta inventoidusta verkostosta vuoden 1980 virtaamakuva. Virtaamakuvat on esitetty liitteessä 2 kuvissa 1-16. Virtaamakuvalla on esitetty vuoden virtaamavaihtelu viikkokeskiarvoina, minimivirtaama, puhdistamon mitoitusvirtaama sekä kulutetun veden määrä

viikkokeskiarvoina. Lisäksi virtaamakuvalla on taustatietoina esitetty verkoston järjestelmätyyppi, jätevedenpuhdistamotyyppi, verkoston rakentamisen aloittamisvuosi, verkoston pituus, betoni- ja muoviputkien prosenttiosuudet putkipituudesta, vuoden 1980 keskivirtaama, puhdistamon BHK ja P käsittelytehot/1980 ja toimivuudet 1979-1980 sekä velvoitetarkkailuajankohdat, ajankohtaa vastaava tulevan jäteveden BHK-arvo ja käsittelyprosentti.

Vuoto- ja hulevesitiedoista on virtaamakuvalla esitetty keskimääräinen vuotovesikerroin, joka saadaan jakamalla vuoden keskimääräinen vuorokausivirtaama kuvan perusteella arvioidulla minimivuorokausivirtaamalla.

Virtaamakuvasta arvioitu jätevesiverkoston minimivirtaama noudattelee useimmissa inventoiduissa verkostoissa melko hyvin keskimääräistä kulutusveden määrää. Muutamissa verkostoissa kuten Mäntyharjun asemataajaman, Pieksämäen kaupungin, Ristiinan kirkonkylän ja Virtasalmen kirkonkylän verkostoissa voidaan havaita huomattava ero kulutetun vesimäärän ja puhdistamolle tulevan jätevesimäärän välillä. Näihin verkostoihin pääsee runsaasti vuotovesiä myös kuivina kausina. Edelleen virtaamakuvalle on merkitty puhdistamon käyttöasteet keski- ja minimivirtaamalla sekä eräitä virtaaman pysyvyystietoja.

Liitteen 1 kuvassa 1 on esitetty Mikkelin vesipiirin alueen kartta, johon on merkitty käytettyjen säähavaintoasemien sijainti. Kuvassa 2 on esitetty säähavaintoasemien sademäärä ja lämpötilatietoja vuodelta 1980. Kuvassa 3 on esitetty järvettömän Niittyjoen, jonka valuma-alue on $29,7 \text{ km}^2$, keskimääräiset viikkovalunnat vuonna 1980.

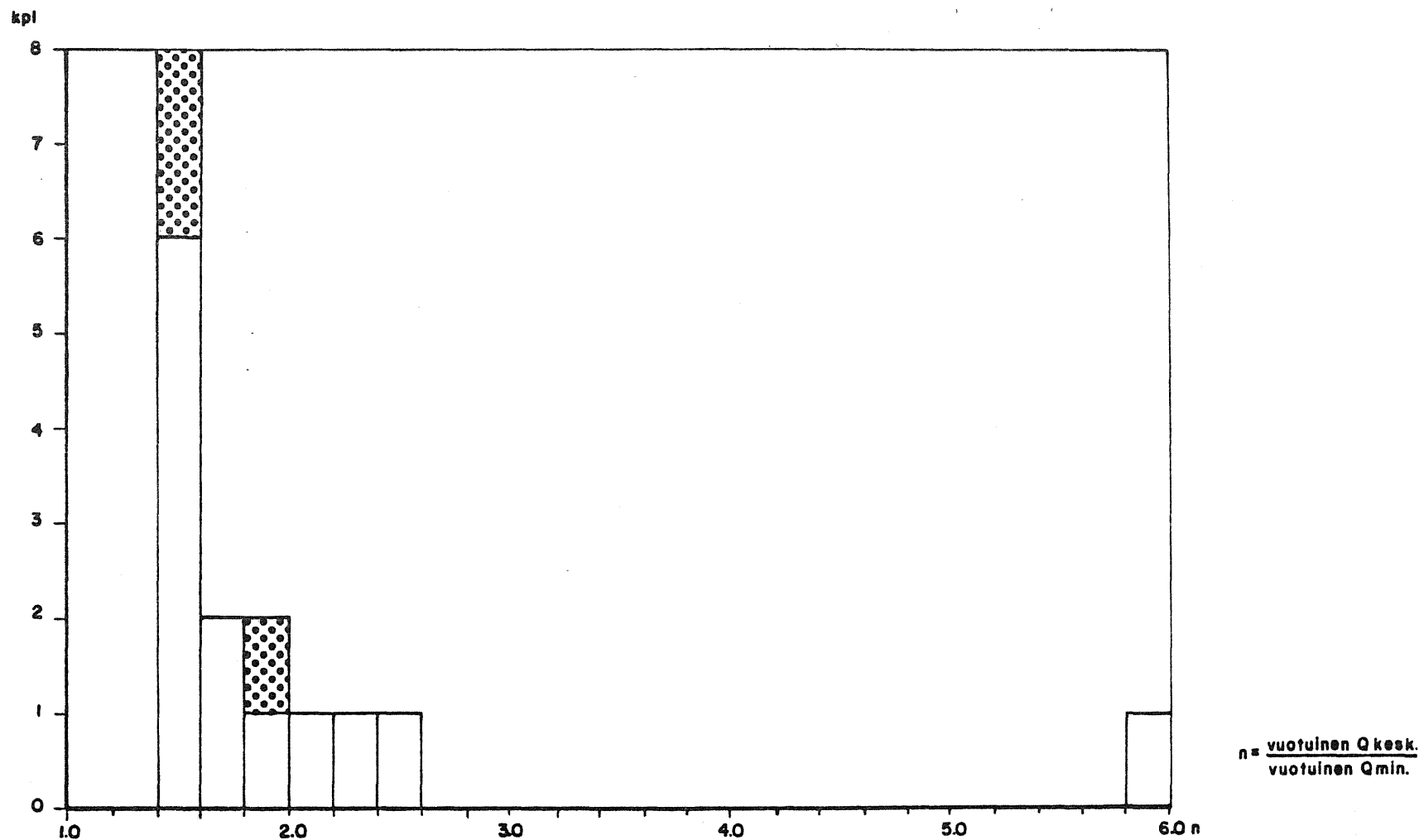
Virtaamakuvien numerotiedot on esitetty myös perustaulukossa, taulukko 1 sivuilla 14-17. Virtaamakuvalla esitettyjen numerotietojen lisäksi perustaulukkoon on lisätty huhti-

toukokuun vuotovesikerroin ja vastaavan ajankohdan mukaan laskettu puhdistamon kuormitusaste.

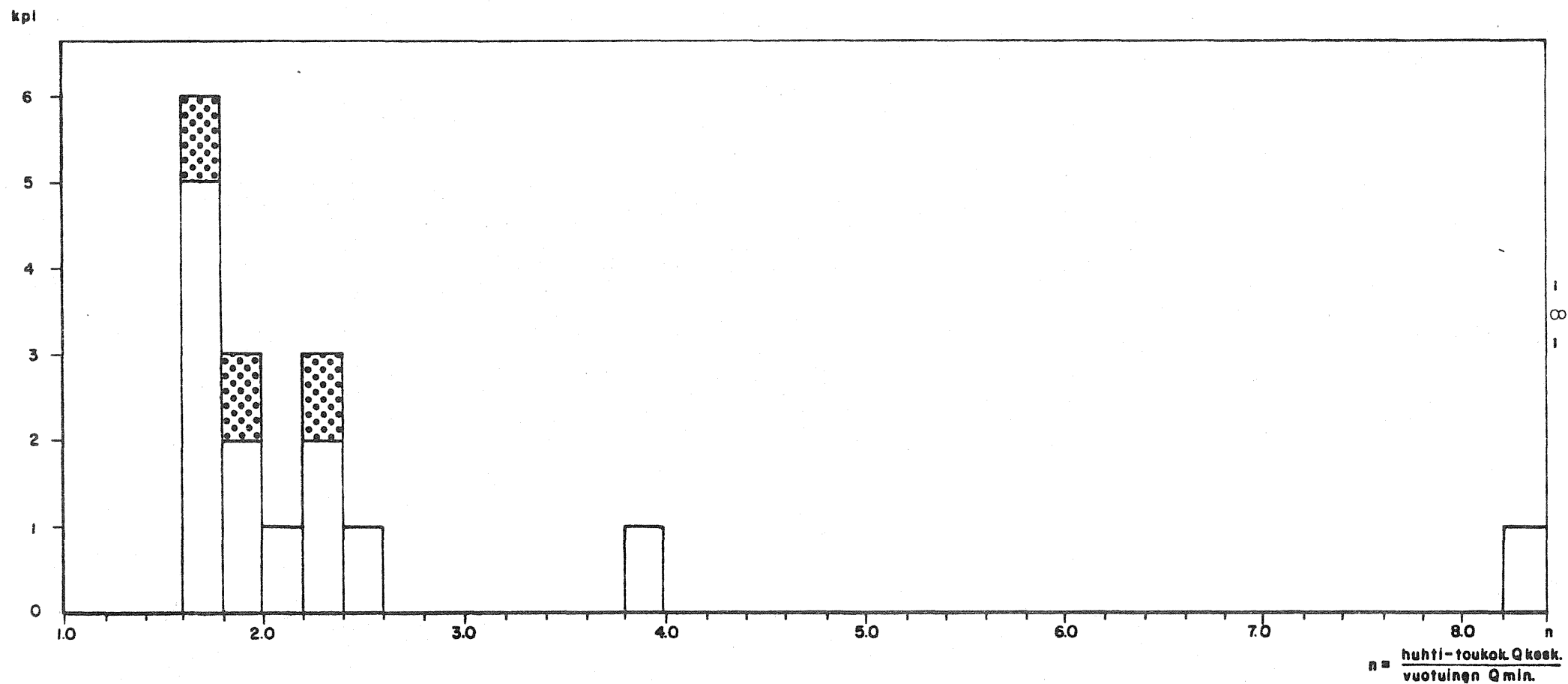
Inventoinnin verkostokohtaisista tuloksista laadittiin mm. seuraavat yhteenvedot: verkostojen lukumäärän jakaumat keskimääräisen ja huhti-toukokuun keskivirtaamalla lasketun vuotovesikertoimen perusteella (kuvat 1a ja b), vastaavat tiedot ristiintaulukoituna (kuva 2) sekä puhdistamon minimivirtaamalla ja vuoden keskivirtaamalla lasketut käyttöasteet ristiintaulukoituna (kuva 3a) ja minimivirtaamalla ja huhti-toukokuun keskimääräisellä virtaamalla lasketut käyttöasteet ristiintaulukoituna (kuva 3b).

Mikkelin vesipiirin vesitoimiston alueella inventoitujen viemäriverkostojen keskimääräisen vuoto- ja hulevesikertoimen mediaani on noin 1,6 vaihteluvälin ollessa 1,4-5,9. Puolella inventoiduista verkostoista vuoto- ja hulevesikerroin on alle 1,6, neljällä verkostolla välillä 1,6-2,0, kolmella verkostolla välillä 2,0-2,6 ja yhdellä 5,9. Sekajärjestelmistä Heinolan vuoto- ja hulevesikerroin on 1,8, Mikkelin 1,4 ja Savonlinnan 1,5. Sekajärjestelmien suuret jätevesimäärät vaikuttavat verkoston virtaamiin tasaavasti.

Inventoitujen verkostojen huhti-toukokuun vuoto- ja hulevesikertoimen mediaani on noin 2,0 vaihteluvälin ollessa 1,6-8,3. Yhdeksässä verkostossa huhti-toukokuun vuoto- ja hulevesikerroin on alle 2,0, viidessä verkostossa välillä 2,0-2,6, yhdessä verkostossa 3,9 ja yhdessä 8,3. Sekajärjestelmien vastaavat kertoimet ovat 2,2, 1,6 ja 1,9. Huhti-toukokuun vuoto- ja hulevesikertoimien arvot ovat keskimäärin 0,3-0,5 yksikköä korkeammat kuin koko vuoden käsittävät kertoimet. Muutamassa tapauksessa, kuten Kerimäen kirkonkylässä ja Pertunmaan kirkonkylässä ovat huhti-toukokuun kertoimet poikkeuksellisesti pienemmät kuin koko vuoden kertoimet. Näissä tapauksissa syyt on selvitettävä verkostokohtaisissa vuoto- ja hulevesiselvityksissä.

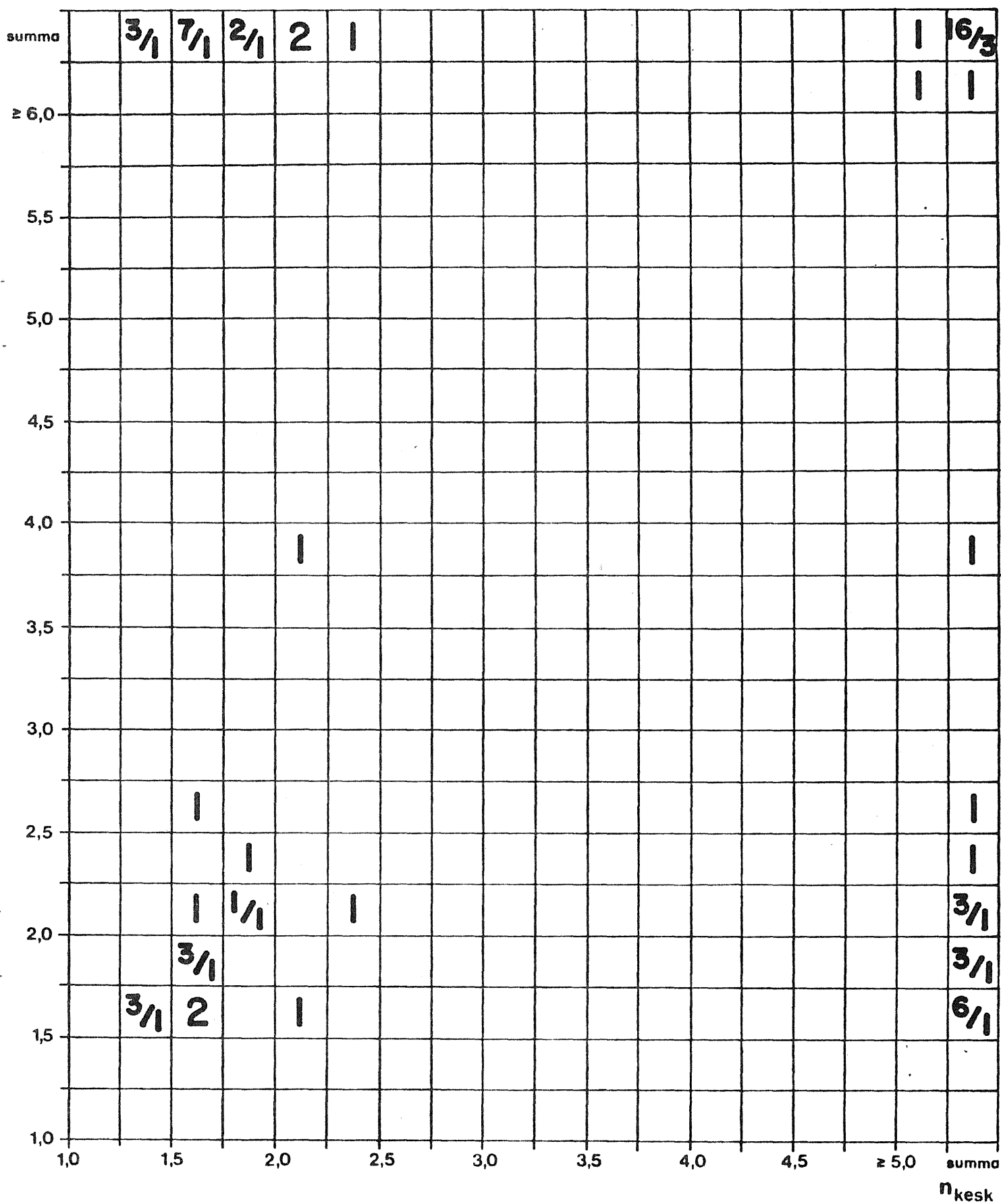


Kuva 1a. Viemäriverkoston vuotovedet Mikkelin vesipiirin alueella. Verkostojen lukumäärän jakautuminen vuoto- ja hulevesikertoimen n perusteella. Inventoituja verkostoja 16 kpl, joista erillisjärjestelmiä 13 kpl. Sekajärjestelmät rasteroitu.



Kuva 1b. Viemäriverkostojen vuotovedet Mikkelin vesipiirin alueella. Verkostojen lukumäärän jakautuminen huhti-toukokuun vuoto- ja hulevesikertoimen n perusteella. Inventoituja verkostoja 16 kpl, joista erillisjärjestelmiä 13 kpl. Sekajärjestelmät rasteroitu.

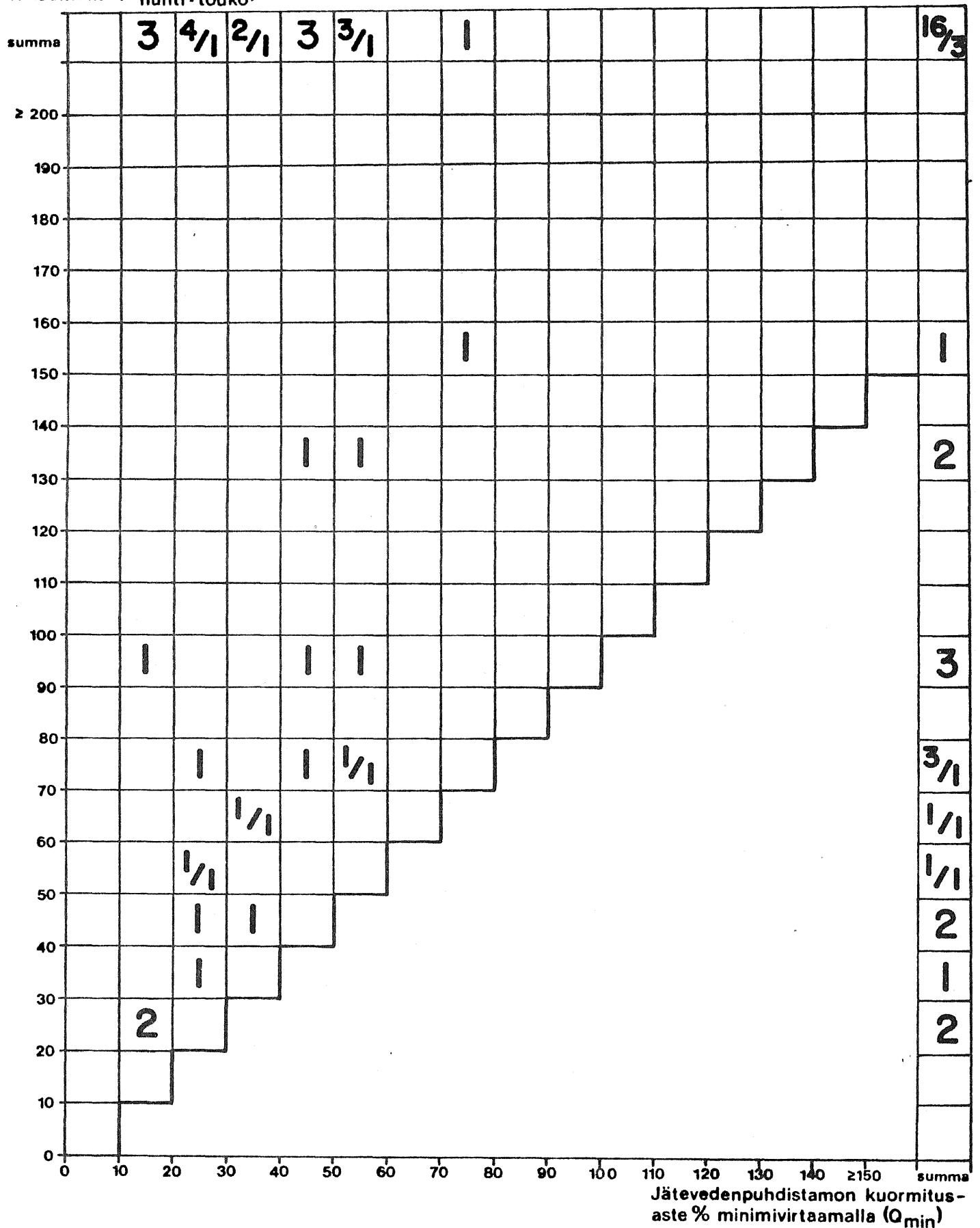
$n_{\text{huhti-touko}}$



Kuva 2. Mikkelin vesipiirin alueen viemäriverkostojen vuotovesikertoimet n .

Luvut yksittäisessä ruudussa verkostojen kokonaislukumäärä/ sekajärjestelmien lukumäärä.

Jätevedenpuhdistamon kuormitus-
aste % huhti-toukokuun keski-
virtaamalla ($Q_{\text{huhti-touko}}$)



Kuva 3b. Viemäriverkostojen vuotovedet Mikkelin vesipiirin alueella.

Jätevedenpuhdistamojen kuormitusaste minimi- ja huhti-toukokuun
keskivirtaamille. Luvut yksittäisissä ruuduissa verkostojen kokonaisluku-
määrä/sekajärjestelmien lukumäärä.

Tehdyn selvityksen perusteella voidaan todeta vuoto- ja hulevesien kuormittavanpuhdistamoja koko vuoden keskiarvona laskien 10-30 % ja huhti-toukokuun aikana 20-40 %. Eräissä tapauksissa prosenttiosuudet ovat em huomattavasti suuremmat.

Kuudella puhdistamolla 16 inventoidusta ylitettiin mitoitusvirtaama 8 viikon aikana tai useammin. Yhdellä puhdistamolla ylitettiin mitoitusvirtaama 1 viikon ajan ja muilla puhdistamoilla ei ylityksiä tapahtunut lainkaan. Kaksinkertainen minimivirtaama ylitettiin 13 puhdistamolla yhteensä korkeintaan kuuden kuukauden ajan ja 10 puhdistamolla korkeintaan kolmen kuukauden ajan. 1,2-kertaisen minimivirtaaman alituksia tapahtui neljällä puhdistamolla yli kolmen kuukauden ajan ja seitsemällä puhdistamolla 1-3 kuukauden ajan.

4 Y H T E E N V E T O

Mikkelin vesipiirin alueella inventoitujen viemäriverkostojen pumppaamojen ja puhdistamojen kautta johdettiin vuonna 1980 noin 5,9 milj. m³ vuoto- ja hulevesiä, joka määrä on noin 45 % puhdistamojen kautta johdetusta jätevesimäärästä. Vuoto- ja hulevedet lisäävät siten huomattavasti viemäriverkostojen pumppaamojen ja puhdistamojen käyttökustannuksia. Arvioimalla vuoto- ja hulevesistä aiheutuvaksi energia- ja kemikaalikustannusten lisäykseksi 20 % saadaan käyttökustannusten lisäykseksi karkeasti arvioiden 300 000-400 000 markkaa vuodessa. Erillisverkostojen osuus tästä summasta on noin 200 000-250 000 markkaa vuodessa. Kymmenen vuoden aikana olisi käyttökustannusten säästö Mikkelin vesipiirin alueella yhteensä 3-4 milj. markkaa. Lisäksi vuoto- ja hulevedet aiheuttavat ennenaikaisia puhdistamojen laajennuksia ja siten huomattavia lisäinvestointeja. Mikkelin vesipiirin alueella olivat puhdistamoinvestoinnit 1970-luvulla vuoden 1981 marraskuun hintatasoon muutettuna noin 65 milj. markkaa, josta erillisverkostojen osuus on noin 50 milj. markkaa. Eliminoimalla vuoto- ja hulevesien puhdistamoilta varaamasta kapasiteetista 10-20 prosenttiyksikköä voidaan vastaavasti siirtää 5-10 milj. markan investointeja 10-15 vuotta eteenpäin nykyisten vedenkäytön kasvuennusteiden valossa.

Vuoto- ja hulevesien väheneminen pienentää myös vesistöihin menevää jätevesikuormaa, kun puhdistamoiden teho ja toimivuus paranevat sekä verkostojen ylivuodot ja puhdistusprosessien ohitukset loppuvat. Vähentämällä vuoto- ja hulevesien määrää voidaan yhdyskuntien aiheuttamaa vesistökuormitusta vähentää 10-20 % eli lisätä puhdistamoiden tehoa muutamalla prosenttiyksiköllä.

Vuoto- ja hulevedet muodostavat useissa Mikkelin vesipiirin alueen viemärilaitoksissa ongelman. Näin on varsinkin silloin, kun maaperään imeytyy runsaasti vettä kuten keväällä huhti-toukokuussa lumien sulaessa sekä kesäisin ja syksyisin runsaiden sateiden jälkeen. Muutamaa poikkeusta lukuunottamatta voidaan tämän ongelman katsoa olevan kuitenkin vielä piilevänä ja muodostuvan vakavaksi vasta 5-10 vuoden kuluttua ellei vuoto- ja hulevesien määrää viemäriverkostoissa tehokkaasti rajoiteta.

PERUSTAULUKKO 1 YHDYSKUNTIEN VIEMÄRIVERKOSTOJEN VUOTOVESI-INVENTOINTI 1980

Mikkelin VESIPIIRIN VESITOIMISTO

Viemärlaitostyyppi Kunta/viemärlaitos	YLEISTIEDOT					VUOTO- JA HULEVESITIEDOT 1980							Huomautukset	
	Verkoston rakentaminen aloitettu	Verkoston pituus 31.12.1980 km	Putkista		Q kesk m ³ /d 1980	Vuotovesi- kerroin n		Puhdistamon käyttöasteet			Virtaamat			
			betonia %	muovia %		vuo- den	huhti- touko- kuun	Q min %	Q kesk %	Q huhti- touko %	Q mit ^ %	Q 2x min ^ %		Q min v + 20 %
viikkoa														
1. ERILLISJÄRJESTELMÄT														
Hartola/kk	1955	15,6	64	36	420	1,6	1,8	30	48	55	0	0	1	uusi puhd. -81
Heinävesi/kk	1961	12,6	79	21	311	1,4	1,7	42	58	72	0	1	5	
Kangaslampi/kk	1974	2,3	0	100	32	1,4	1,6	13	19	20	0	0	22	
Kangasniemi/kk	1969	23,6	27	73	467	1,5	1,6	26	39	43	0	1	9	
Kerimäki/kk	1962	14,2	31	69	646	2,4	2,2	56	137	134	43	37	4	
Mikkelin mlk/Kyyhkylä	1970	13,9	13	87	472	1,5	1,7	22	33	37	0	5	8	
Mikkelin mlk/Otava	1965	15,0	66	34	477	2,2	3,9	46	74	134	10	42	1	
Mäntyharju/asemak	1958	30,9	47	53	1300	1,5	2,0	78	114	156	26	6	20	
Pertunmaa/kk	1973	7,1	0	100	56	2,0	1,6	14	28	22	0	23	5	
Pieksämäki/kaup.	1954	70,9	76	24	6582	1,5	1,9	55	82	102	11	6	14	
Ristiina/kk	1966	21,8	28	72	661	1,7	2,5	29	50	74	0	10	12	
Sysmä/kk	1953	13,5	57	43	858	1,8	2,3	42	76	100	8	13	6	
Virtasalmi/kk	1977	2,6	0	100	126	5,9	8,3	11	79	110	12	51	1	

PERUSTALUKKO 1 YHDYSKUNTIEN VIEMÄRIVERKOSTOJEN VUOTOVESI-INVENTOINTI 1980

Mikkelin VESIPIIRIN VESITOIMISTO

Viemärlaitostyyppi Kunta/viemärlaitos	YLEISTIEDOT					VUOTO- JA HULEVESITIEDOT 1980								Huomautukset
	Verkoston rakenta- minen aloitettu	Verkoston pituus 31.12.1980 km	Putkista		Q kesk m ³ /d 1980	Vuotovesi- kerroin n		Puhdistamon käyttöasteet			Virtaamat			
			beto- nia %	muo- via %		vuo- den	huhti- touko- kuun	Q min %	Q kesk %	Q huhti- touko %	Q mit ^ Q min ^	Q 2x min ^	Q min v + 20 %	
viikkoa														
2. SEKAJÄRJESTELMÄT														
Heinola/kaup.	1925	99,3	72	28	6117	1,8	2,2	55	61	75	1	16	3	
Mikkeli/kaup.	1911	150,1	86	14	10894	1,4	1,6	26	47	55	0	0	8	
Savonlinna/kaup.	1932	111,8	46	54	7480	1,5	1,9	32	47	63	0	5	15	
3. EI INVENTOITU														
Anttola/kk	1966	11,0	21	79	351									
Enonkoski/kk	1973	4,9	35	65	168									
Haukivuori/asemak	1972	9,1	14	86										
Heinolan mlk/kk		20,0	51	49										
Heinolan mlk/Nynäs		14,4	26	74										
Heinolan mlk/Vierumäki		2,5	48	52										
Heinolan mlk/Suomen Urheiluopisto		2,1	5	95										
Hirvensalmi/kk	1970	7,9	27	73	175									

- 15 -

PERUSTAULUKKO 1 YHDYSKUNTIEN VIEMÄRIVERKOSTOJEN VUOTOVESI-INVENTOINTI 1980

Mikkelin VESIPIIRIN VESITOIMISTO

Viemärlaitostyyppi Kunta/viemärlaitos	YLEISTIEDOT					VUOTO- JA HULEVESITIEDOT 1980							Huomautukset		
	Verkoston rakentaminen aloitettu	Verkoston pituus 31.12.1980 km	Putkista		Q kesk m ³ /d 1980	Vuotovesi- kerroin n		Puhdistamon käyttöasteet			Virtaamat				
			betonia %	muovia %		vuo- den	huhti- touko- kuun	Q min %	Q kesk %	Q huhti- touko %	> Q mit %	> Q 2x min %		< Q min + 20 % %	
viikkoa															
Joroinen/kk	1963	23,6	45	55	396										
Joroinen/Kuvansi	1963	0,9	-	100											
Joroinen/Maatalouso.l.		0,6	67	33											
Juva/kk	1960	28,5	42	58	723										
Jäppilä/kk	1965	3,3	81	19	40										
Mikkelin mlk/Otavan maatalousoppilaitos		2,1	94	6											
Mikkelin mlk/Rantakylä		25,0	57	43											
Mäntyharju/Tuustaipaleen huoltola		1,0	84	16											
Pertunmaa/Kuortti	1973	5,0	65	35	100										
Pieksämäen mlk/Naarajärvi	1965	22,8	58	42	745										
Pieksämäen mlk/Nenonpelto		1,5	27	73											
Pieksämäen mlk/Haapakoski		3,2	13	87											

- 16 -

PERUSTAULUKKO 1 YHDYSKUNTIEN VIEMÄRIVERKOSTOJEN VUOTOVESI-INVENTOINTI 1980

Mikkelin

VESIPIIRIN VESITOIMISTO

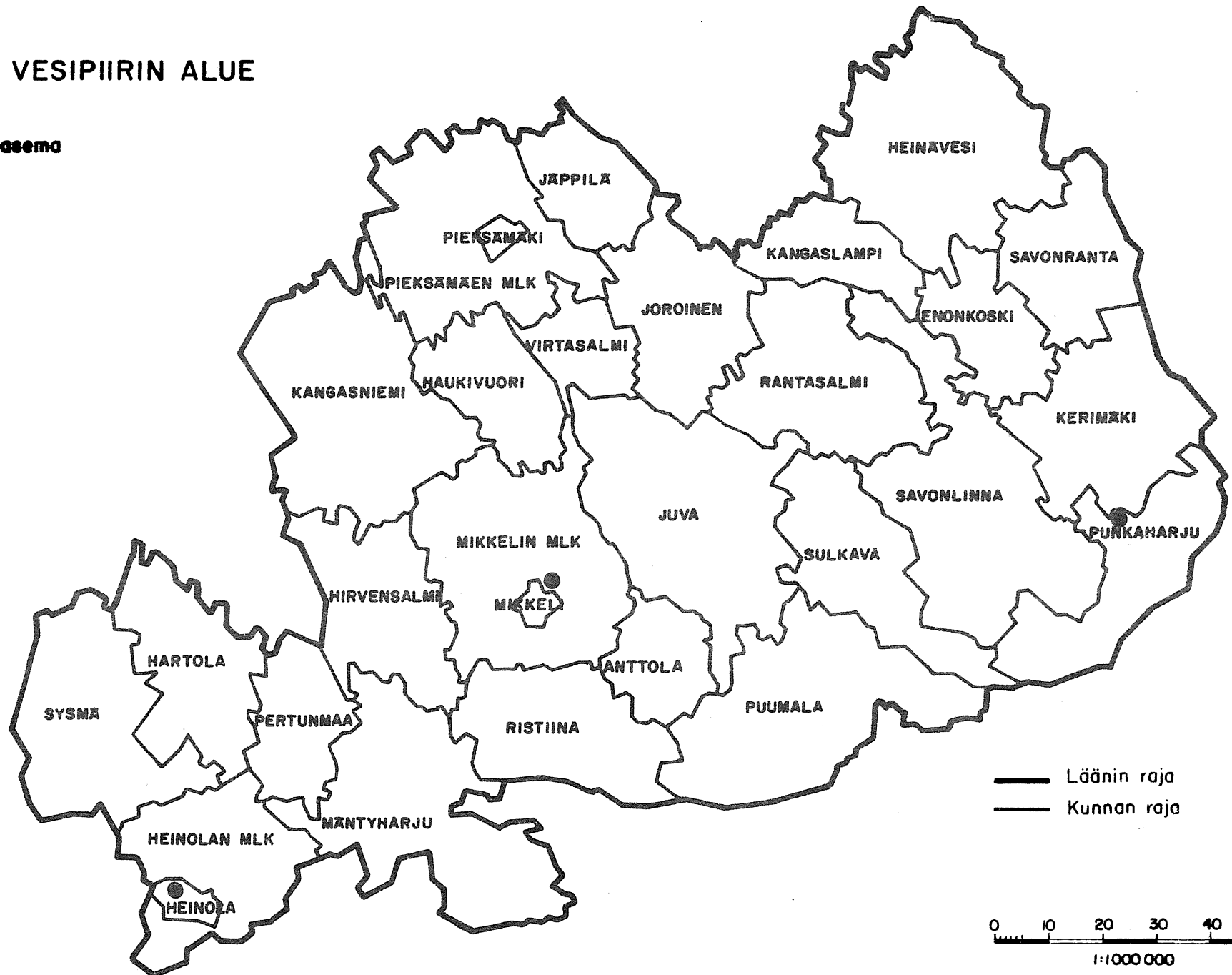
Viemärlaitostyyppi Kunta/viemärlaitos	YLEISTIEDOT					VUOTO- JA HULEVESITIEDOT 1980								Huomautukset	
	Verkoston rakenta- minen aloitettu	Verkoston pituus 31.12.1980 km	Putkista		Q kesk m ³ /d 1980	Vuotovesi- kerroin n		Puhdistamon käyttöasteet			Virtaamat				
			beto- nia %	muo- via %		vuo- den	huhti- touko- kuun	Q min %	Q kesk %	Q huhti- touko %	> Q mit %	> Q 2x min %	< Q min + 20 % %		
viikkoa															
Pieksämäen mlk/ Naara- järven varavankila		1,2	25	59											
Pieksämäen mlk/ Vaali- jalan keskuslaitos		8,4	29	50											
Punkaharju/Punkaharju		8,1	-	100											
Punkaharju/Punkasalmi	1966	1,6	45	48	644										
Puumala/kk	1955	13,9	35	65											
Rantasalmi/kk	1957	14,9	48	52	273										
Savonranta/kk	1972	3,4	88	12	85										
Sulkava/kk	1964	19,0	52	48											

17

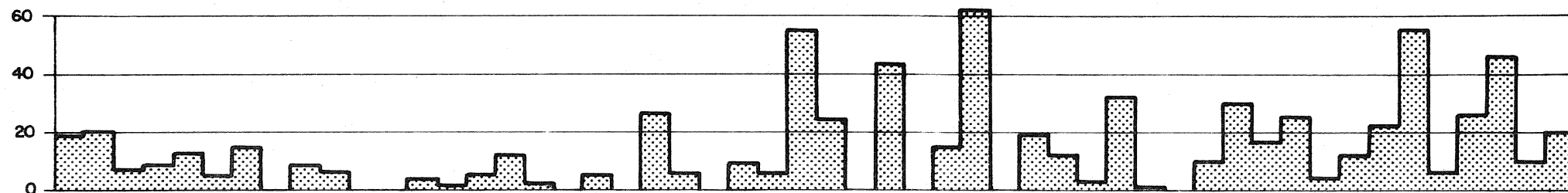
MIKKELIN VESIPIIRIN ALUEEN SÄÄHAVAINTO-
ASEMAT JA -HAVAINNOT

MIKKELIN VESIPIIRIN ALUE

● säähavaintoasema

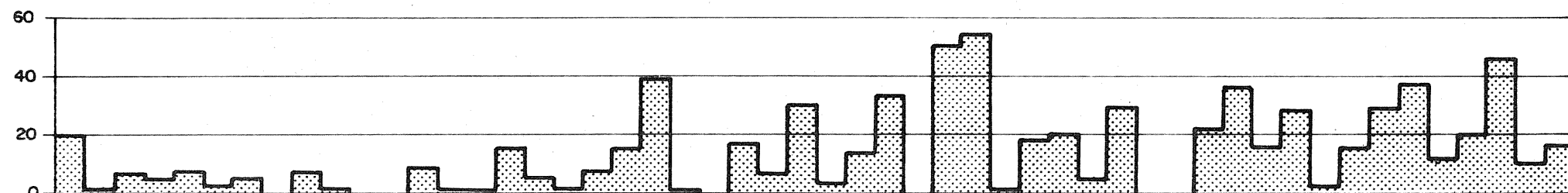


Sadanta mm/vk



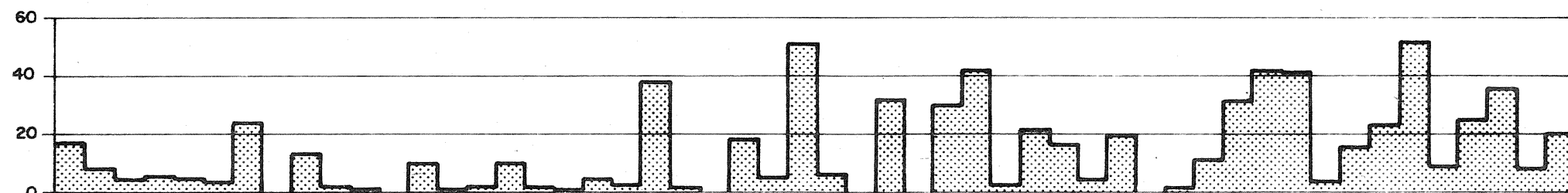
Punkaharju, Laukansaari

Sadanta mm/vk



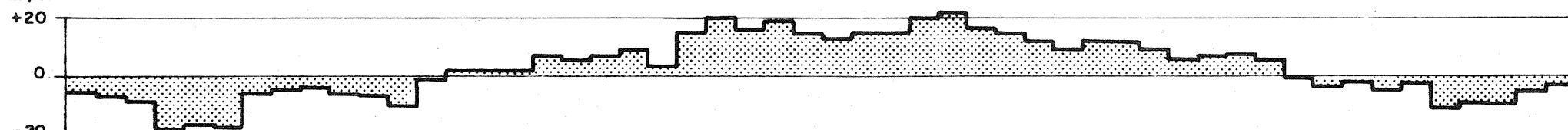
Heinola, Plaani

Sadanta mm/vk



Mikkelin mlk, Suonsaari

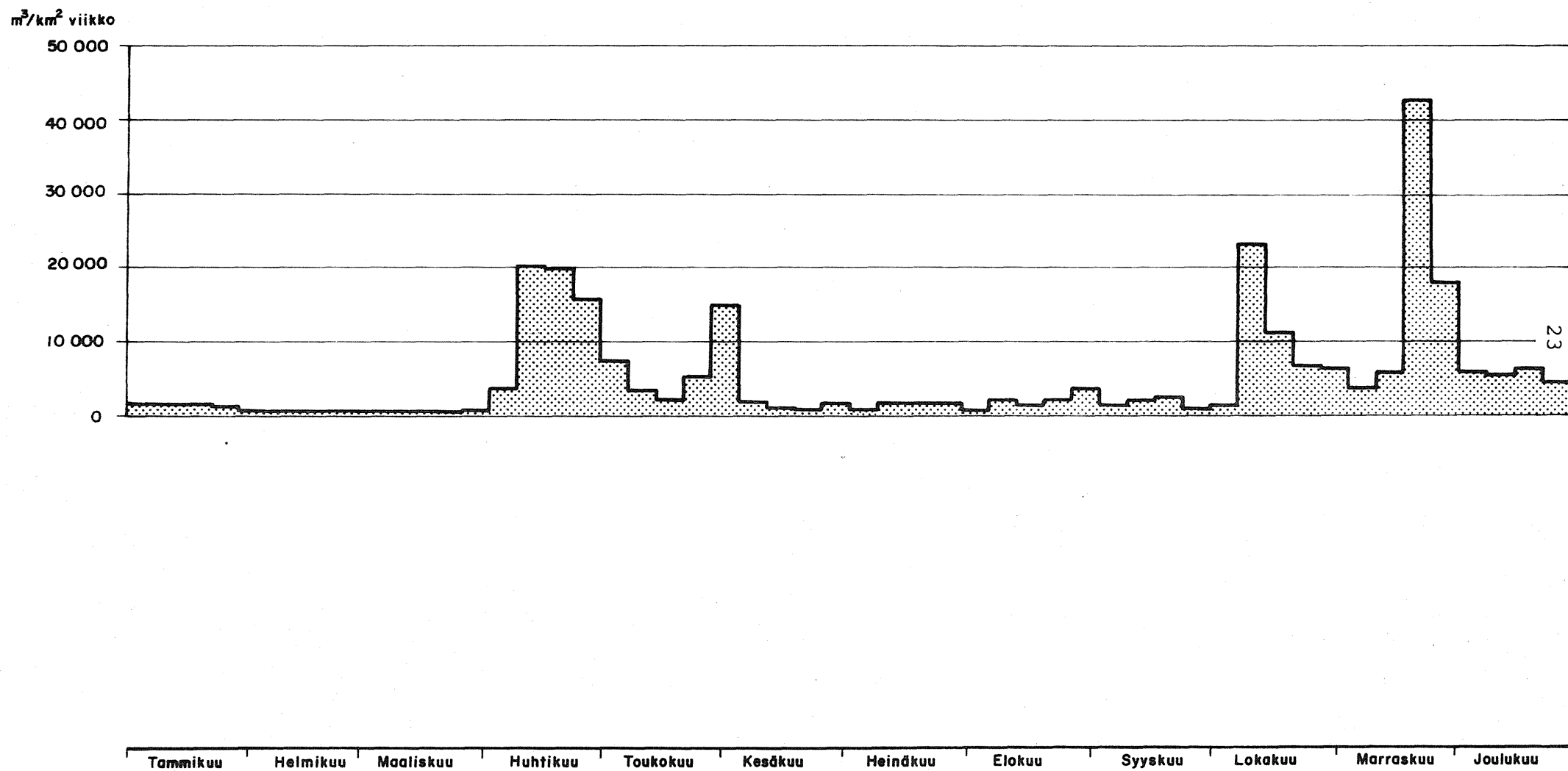
Viikkolämpötilat



Mikkelin mlk, Suonsaari

Tammikuu Helmikuu Maaliskuu Huhtikuu Toukokuu Kesäkuu Heinäkuu Elokuu Syyskuu Lokakuu Marraskuu Joulukuu

Kuva 2. Lämpötila- ja sademäärähavainnot 1980.



Kuva 3. Niittyjoen valumat 1980.

MIKKELIN VESIPUIRIN ALUEEN VIEMÄRIVERKOSTOKOHTAISET
VUOTO- JA HULEVESIKUVAT

YLEISTIEDOT

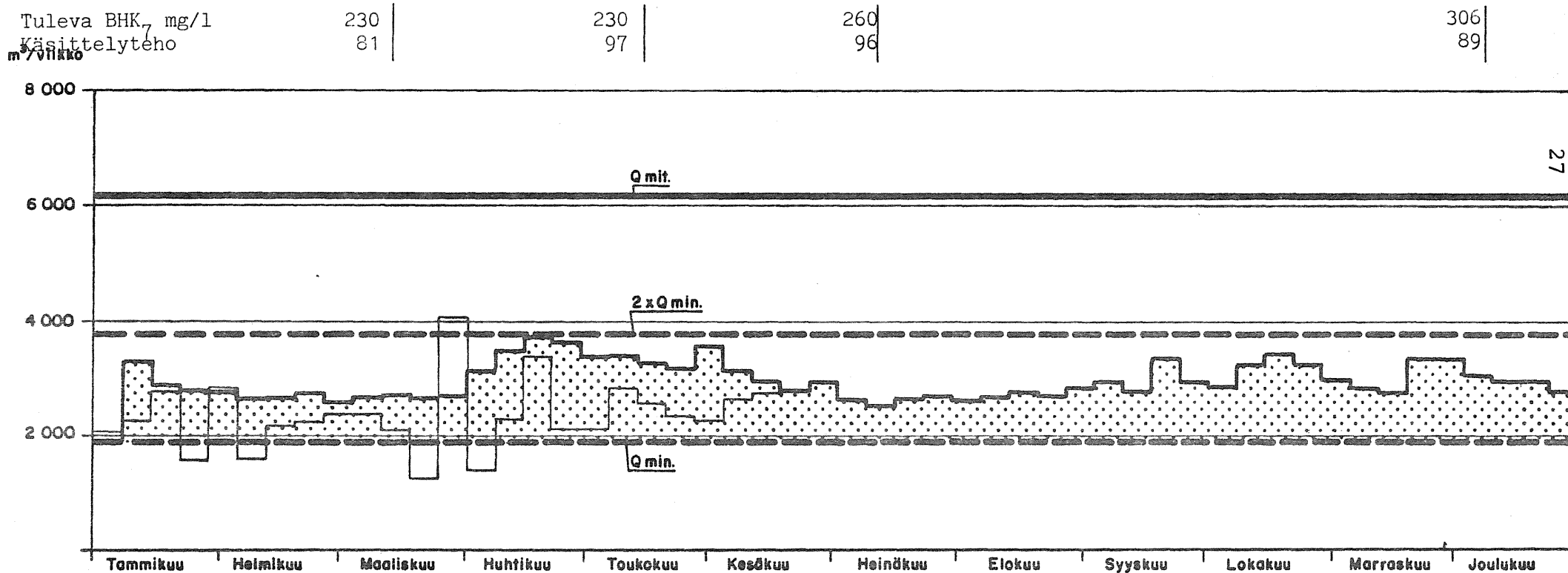
Rinnakkaissaostuslaitos, erillisjärjestelmä
 Verkoston rakentaminen aloitettu v. 1955
 Verkoston pituus 31.12.1980 15557 m
 Putkista betonia/muovia % 64/36
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 420 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 91/3
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980 /toimivuus 1979-80 95/4

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemärivesimäärä = n = 1,6
 Minimivirtaama

Puhdistamon käyttöaste Q kok 48 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 30 %

Q mit ylitysviikkoja 0
 Q 2 x min ylitysviikkoja 0
 Q min+20% alitusviikkoja 1



Kuva I. Hartolan viemäriverkoston virtaamat 1980.

YLEISTIEDOT

Suorasaostuslaitos, sekajärjestelmä
 Verkoston rakentaminen aloitettu v. 1925
 Verkoston pituus 31.12.1980 99336 m
 Putkista betonia/muovia % 72/28
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 6117 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 74/4
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980 /toimivuus 1979-80 96/4

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

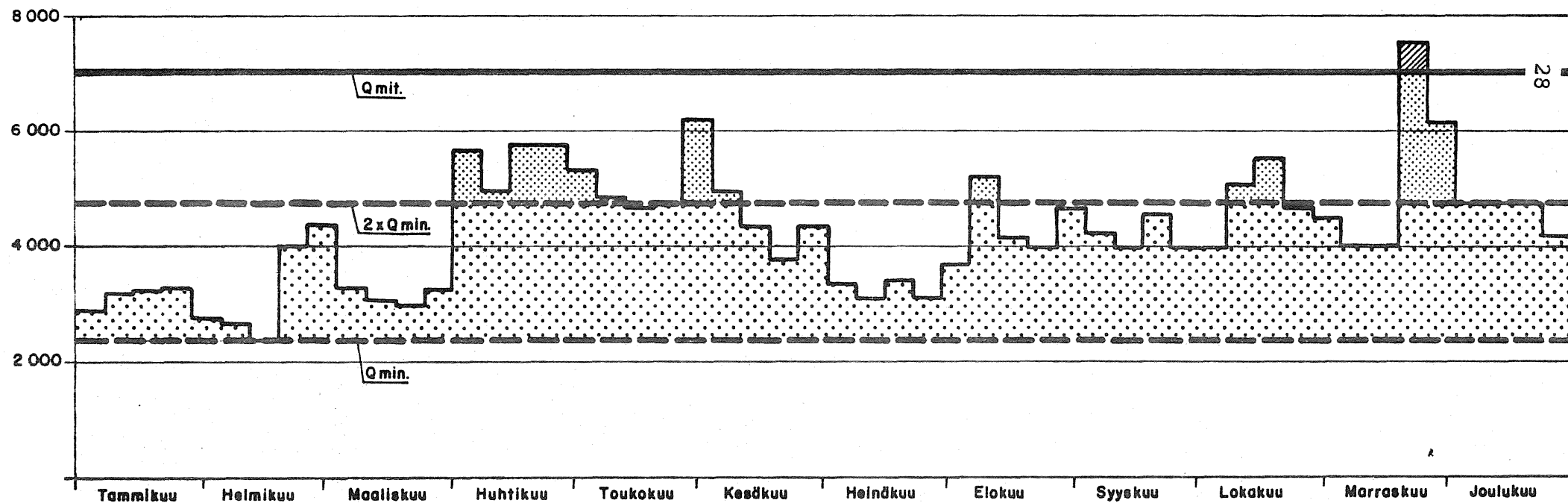
Vuotuinen viemäriveresimäärä
 Minimivirtaama = n = 1,8

Puhdistamon käyttöaste Q kok 61 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 55 %

Q mit ylitysviikkoja 1
 Q 2 x min ylitysviikkoja 16
 Q min+20% alitusviikkoja 3

Tuleva BHK-
 mg/l 205
 Käsittely-
 teho 83
 m³/viikko

160	285	170	110	50	70	90	55	75	95	80
78	77	65	82	84	61	90	82	53	82	61



Kuva 2. Heinolan kaupungin viemäriverkoston virtaamat 1980.

YLEISTIEDOT

Tehostettu lammikko + imeytysajaso, erillisjärjestelmä
 Verkoston rakentaminen aloitettu v. 1961
 Verkoston pituus 31.12.1980 12597 m
 Putkista betonia/muovia % 79/21
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 311 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 74/4
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980 /toimivuus 1979-80 78/3

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä
 Minimivirtaama = n = 1,4

Q mit ylitysviikkoja 0
 Q 2 x min ylitysviikkoja 1
 Q min+20% alitusviikkoja 5

Puhdistamon käyttöaste Q kok 58 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 42 %

Tuleva BHK₇ mg/l

95

140

95

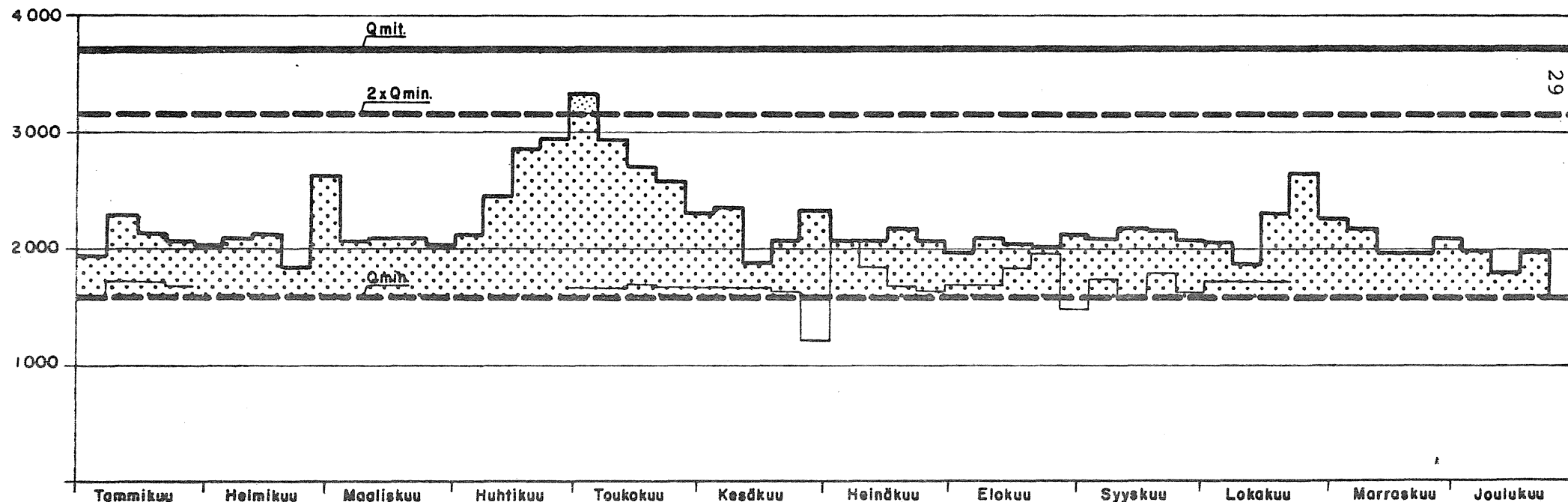
Käsittelyteho

68

23

54

m³/viikko



Kuva 3. Heinäveden viemäriverkon virtaamat 1980.

YLEISTIEDOT

Rinnakkaissaostuslaitos, erillisjärjestelmä
 Verkoston rakentaminen aloitettu v. 1974
 Verkoston pituus 31.12.1980 2336 m
 Putkista betonia/muovia % - /100
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 32 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 97/4
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980 /toimivuus 1979-80 81/1

Tuleva BHK₇ mg/l

Käsittelyteho

m³/viikko

610

98

260

98

237

93

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä
 Minimivirtaama = n = 1,4

Q mit ylitysviikkoja 0
 Q 2 x min ylitysviikkoja 0
 Q min+20% alitusviikkoja 22

Puhdistamon käyttöaste Q kok 19 %

Puhdistamon käyttöaste Q min 13 %

12 000

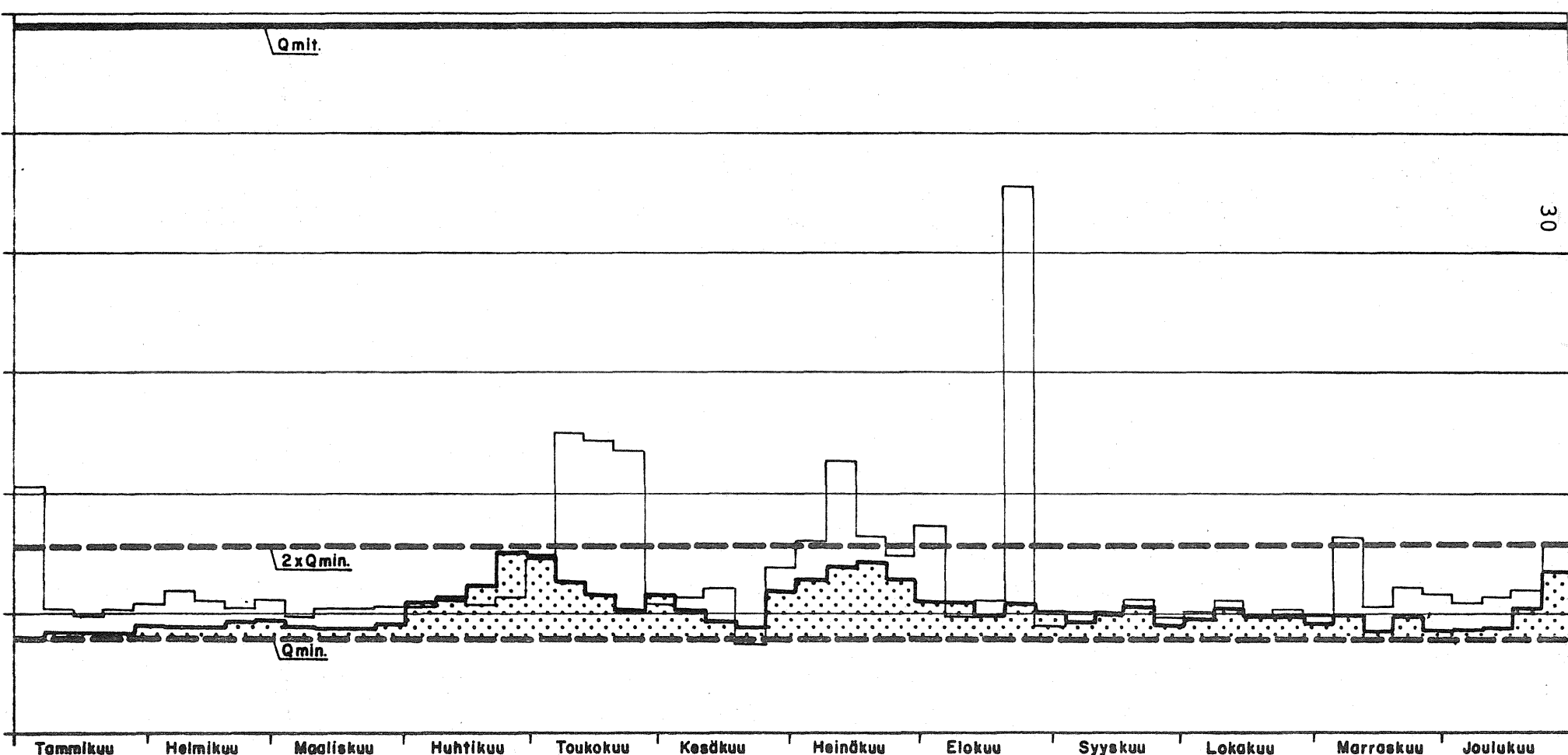
10 000

8 000

6 000

4 000

2 000



Kuva 4. Kangaslammin viemäriverkoston virtaamat 1980.

YLEISTIEDOT

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

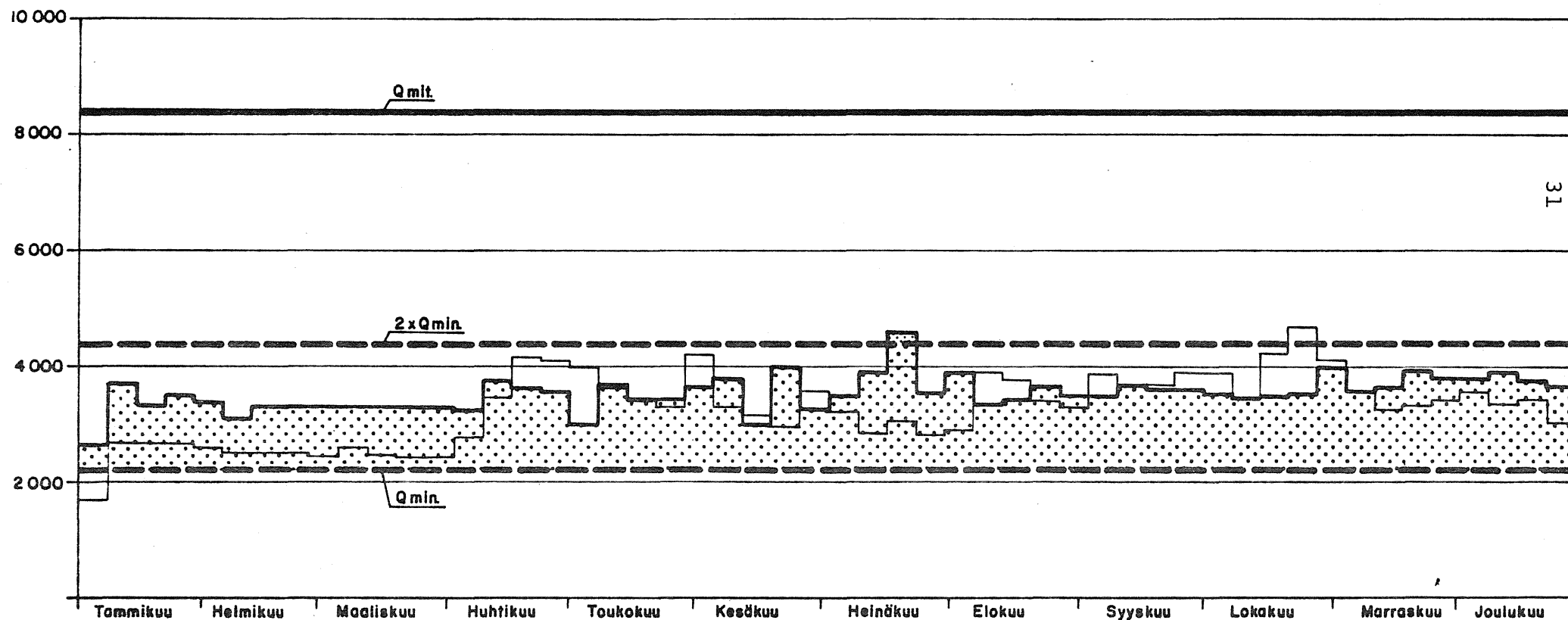
Rinnakkaissaostuslaitos, erillisjärjestelmä
 Verkoston rakentaminen aloitettu v. 1969
 Verkoston pituus 31.12.1980 23620 m
 Putkista betonia/muovia % 27/73
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 467 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 93/3
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980 /toimivuus 1979-80 90/3

Vuotuinen viemäriveresimäärä = n = 1,5
 Minimivirtaama

Q mit ylitysviikkoja 0
 Q 2 x min ylitysviikkoja 1
 Q min+20% alitusviikkoja 9

Puhdistamon käyttöaste Q kok 39 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 26 %

Tuleva BHK ₇ mg/l	245	240	210	260	404
Käsittelyteho m ³ /viikko	95	95	97	94	81



Kuva 5. Kangasniemen viemäriverkoston virtaamat 1980.

YLEISTIEDOT

Rinnakkaissaostuslaitos, erillisjärjestelmä
 Verkoston rakentaminen aloitettu v. 1962
 Verkoston pituus 31.12.1980 14160 m
 Putkista betonia/muovia % 31/69
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 646 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980 /toimivuus 1979-80
 Laitos toimii ylikuormituksen vuoksi jatkuvasti huonosti.
 Uusi puhdistamo vuonna 1981.

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä = n = 2,4
 Minimivirtaama

Puhdistamon käyttöaste Q kok 137 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 56 %

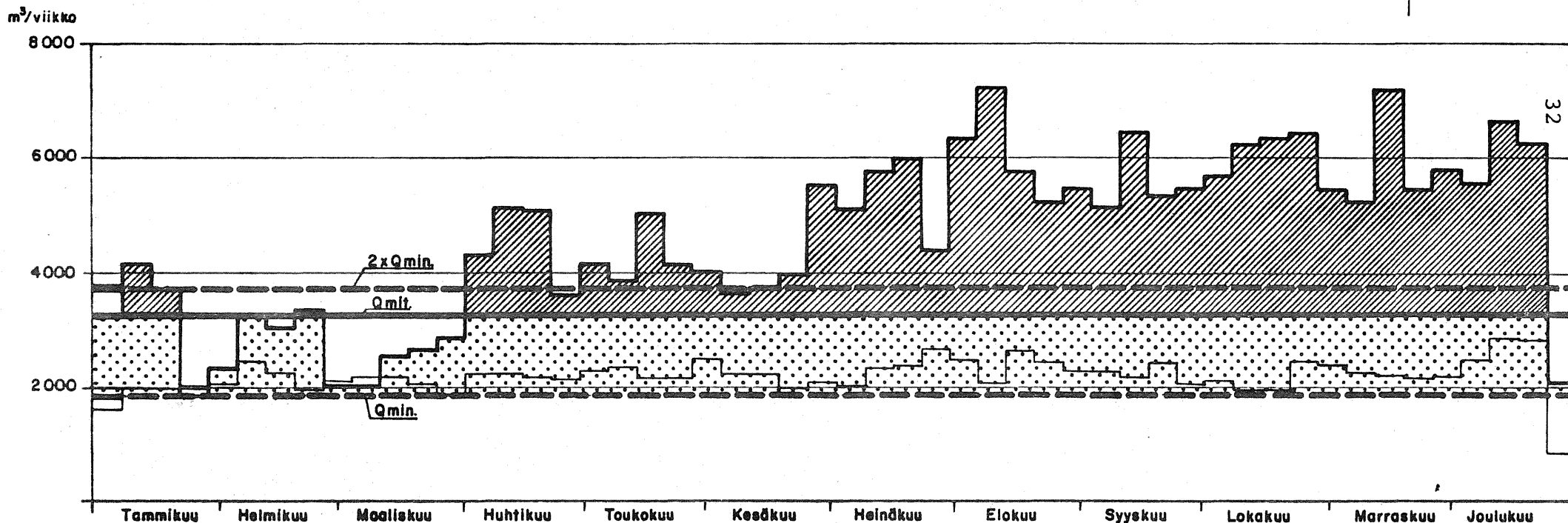
Q mit ylitysviikkoja 43
 Q 2 x min ylitysviikkoja 37
 Q min+20% alitusviikkoja 4

Tuleva BHK₇ mg/l

Käsittelyteho

231

96



Kuva 6. Kerimäen viemäriverkoston virtaamat 1980.

YLEISTIEDOT

Rinnakkaissaostuslaitos, sekajärjestelmä
 Verkoston rakentaminen aloitettu v. 1911
 Verkoston pituus 31.12.1980 150120 m
 Putkista betonia/muovia % 86/13/1
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 10894 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 78/2
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980 /toimivuus 1979-80 89/4

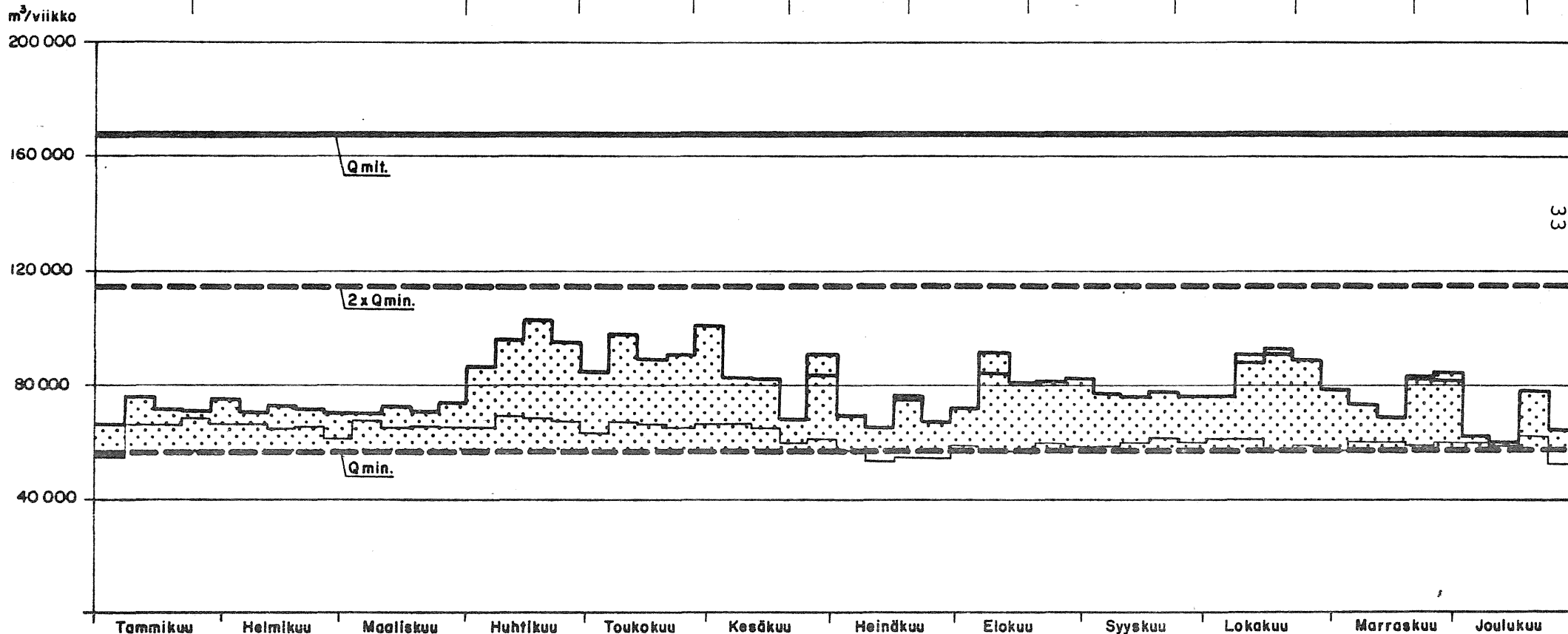
VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä = n = 1,4
 Minimivirtaama

Q mit ylitysviikkoja 0
 Q 2 x min ylitysviikkoja 0
 Q min+20% alitusviikkoja 8

Puhdistamon käyttöaste Q kok 47 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 26 %

Tuleva BHK ₇ mg/l	429	240	207	266	403	322	270	296	273	229	164
Käsittelyteho	69	50	72	80	82	77	90	89	87	80	66



Kuva 7. Mikkelin kaupungin viemäriverkoston virtaamat 1980.

YLEISTIEDOT

Rinnakkaissaostuslaitos, erillisjärjestelmä
 Verkoston rakentaminen aloitettu v. 1965
 Verkoston pituus 31.12.1980 14997 m
 Putkista betonia/muovia % 66/34
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 477 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 65/3
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980 /toimivuus 1979-80 75/3

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä = n = 2,2
 Minimivirtaama

Q mit ylitysviikkoja 10
 Q 2 x min ylitysviikkoja 42
 Q min+20% alitusviikkoja 1

Puhdistamon käyttöaste Q kok 74 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 46 %

Tuleva BHK₇ mg/l

161

Käsittelyteho

83

67

56

82

36

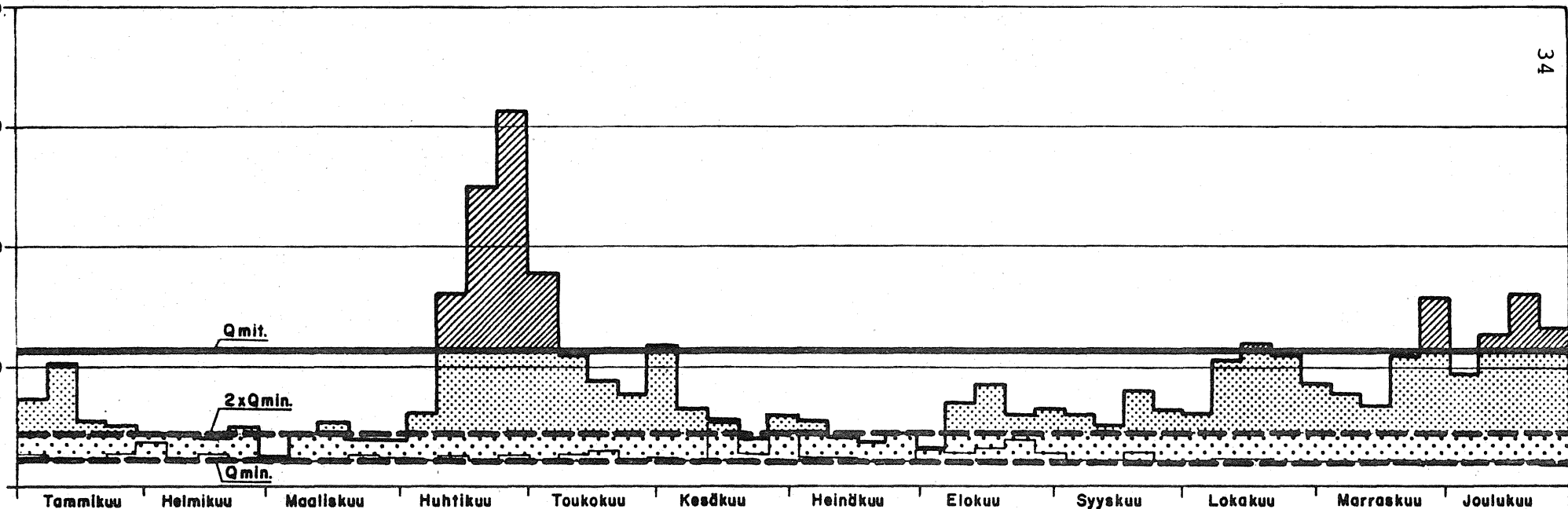
m³/viikko

16 000

12 000

8 000

4 000



Kuva 8. Mikkelin maalaiskunnan Otavan viemäriverkoston virtaamat 1980.

YLEISTIEDOT

Rinnakkaissaostuslaitos, erillisjärjestelmä
 Verkoston rakentaminen aloitettu v. 1970
 Verkoston pituus 31.12.1980 13928 m
 Putkista betonia/muovia % 13/87
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 472 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 92/2
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980 /toimivuus 1979-80 84/1

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

$\frac{\text{Vuotuinen viemäriveresimäärä}}{\text{Minimivirtaama}} = n = 1,5$

Q mit ylitysviikkoja 0
 Q 2 x min ylitysviikkoja 5
 Q min+20% alitusviikkoja 8

Puhdistamon käyttöaste Q kok 33 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 22 %

Tuleva BHK₇ mg/l

283

330

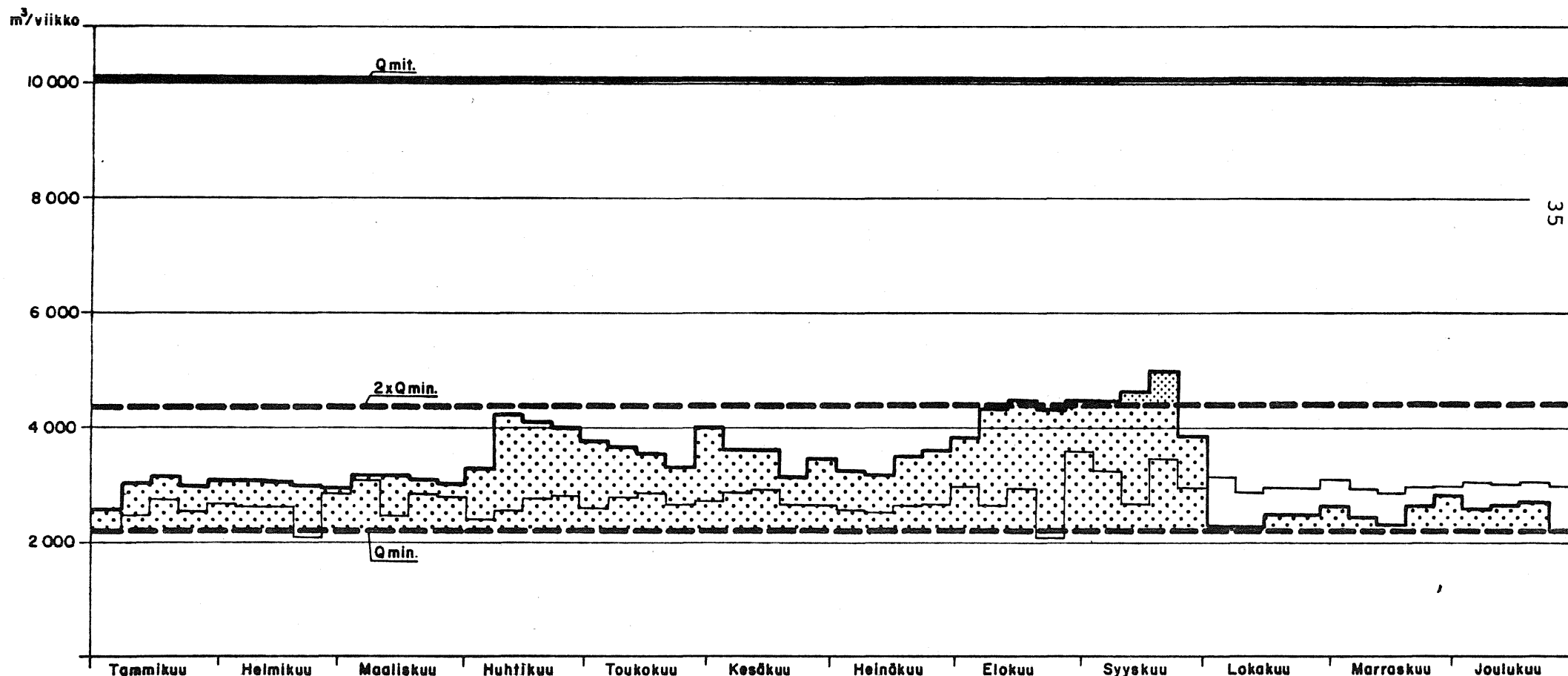
221

Käsittelyteho

94

98

75



Kuva 9. Mikkelin maalaiskunnan Moisio - Tuukkala - Kyyhkylän viemäriverkoston virtaamat 1980.

YLEISTIEDOT

Rinnakkaissaostuslaitos, erillisjärjestelmä
 Verkoston rakentaminen aloitettu v. 1958
 Verkoston pituus 31.12.1980 30851 m
 Putkista betonia/muovia % 47/53
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 1300 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 93/3
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980 /toimivuus 1979-80 86/3

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä
 Minimivirtaama = n = 1,5

Puhdistamon käyttöaste Q kok 114 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 78 %

Q mit ylitysviikkoja 26
 Q 2 x min ylitysviikkoja 6
 Q min+20% alitusviikkoja 20

Tuleva BHK₇ mg/l
 Käsittelyteho

168
 94

130
 88

127
 52

m³/viikko

20 000

16 000

12 000

8 000

4 000

2 x Qmin

Qmit

Qmin

Tammikuu

Helmikuu

Maaliskuu

Huhtikuu

Toukokuu

Kesäkuu

Heinäkuu

Elokuu

Syyskuu

Lokakuu

Marraskuu

Joulukuu

36

Kuva 10. Mäntyharjun viemäriverkoston virtaamat 1980.

YLEISTIEDOT

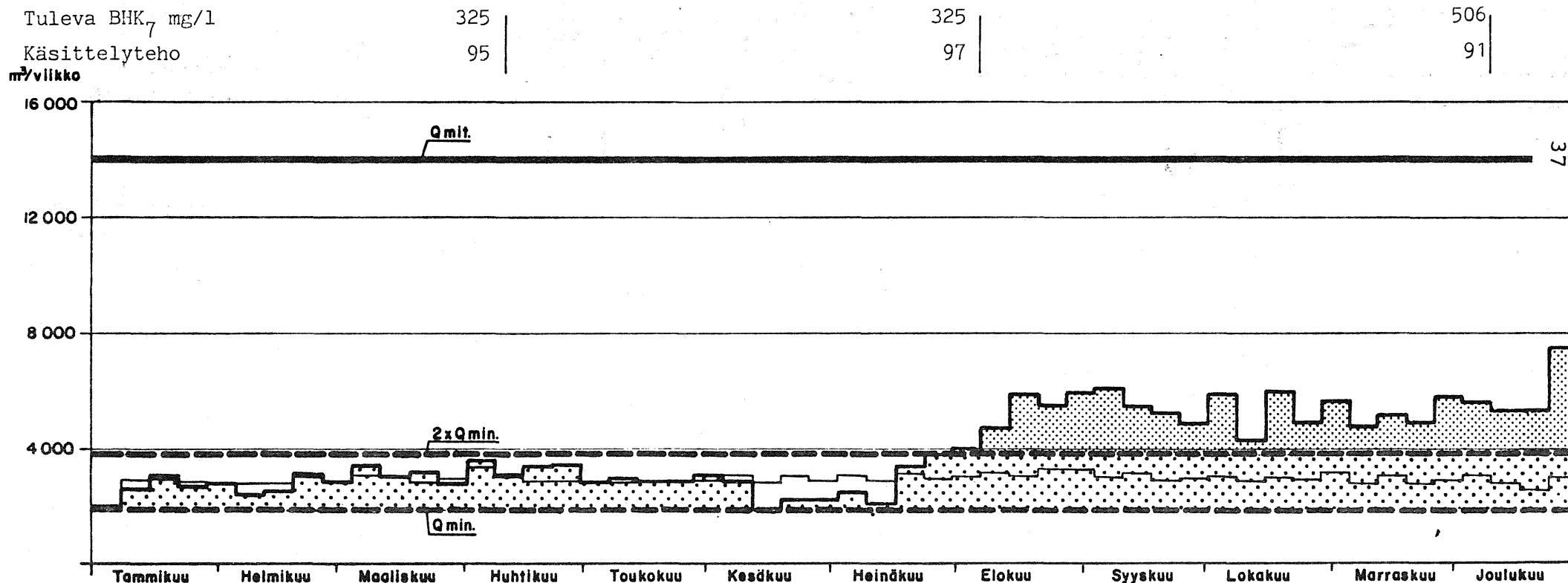
Rinnakkaissaostuslaitos, erillisjärjestelmä
 Verkoston rakentaminen aloitettu v. 1973
 Verkoston pituus 31.12.1980 7068 m
 Putkista betonia/muovia % - /100
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 56 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 94/3
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980 /toimivuus 1979-80 91/3

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemärivesimäärä
 Minimivirtaama = n = 2,0

Puhdistamon käyttöaste Q kok 28 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 14 %

Q mit ylitysviikkoja 0
 Q 2 x min ylitysviikkoja 23
 Q min+20% alitusviikkoja 5



Kuva II. Pertunmaan viemäriverkoston virtaamat 1980.

YLEISTIEDOT

Jälkisaostuslaitos, erillisjärjestelmä
 Verkoston rakentaminen aloitettu v. 1954
 Verkoston pituus 31.12.1980 70934 m
 Putkista betonia/muovia % 76/21/3
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 6582 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 94/4
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980 /toimivuus 1979-80 95/4

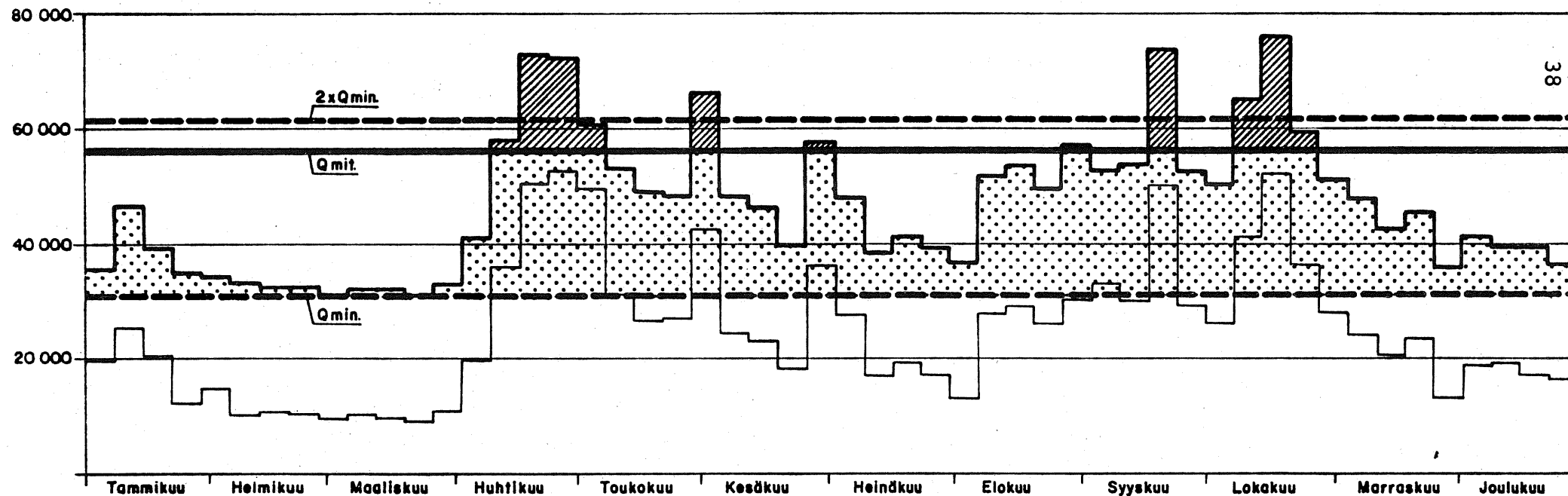
VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä
 Minimivirtaama = n = 1,5

Puhdistamon käyttöaste Q kok 82 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 55 %

Q mit ylitysviikkoja 11
 Q 2 x min ylitysviikkoja 6
 Q min+20% alitusviikkoja 14

Tuleva BHK, mg/l	204	170	190	120	110	140	80	82	91	180	170
Käsittelyteho	93	94	98	94	95	96	96	96	99	94	96
m ³ /viikko											



Kuva 12. Pieksämäen kaupungin viemäriverkoston virtaamat 1980.

YLEISTIEDOT

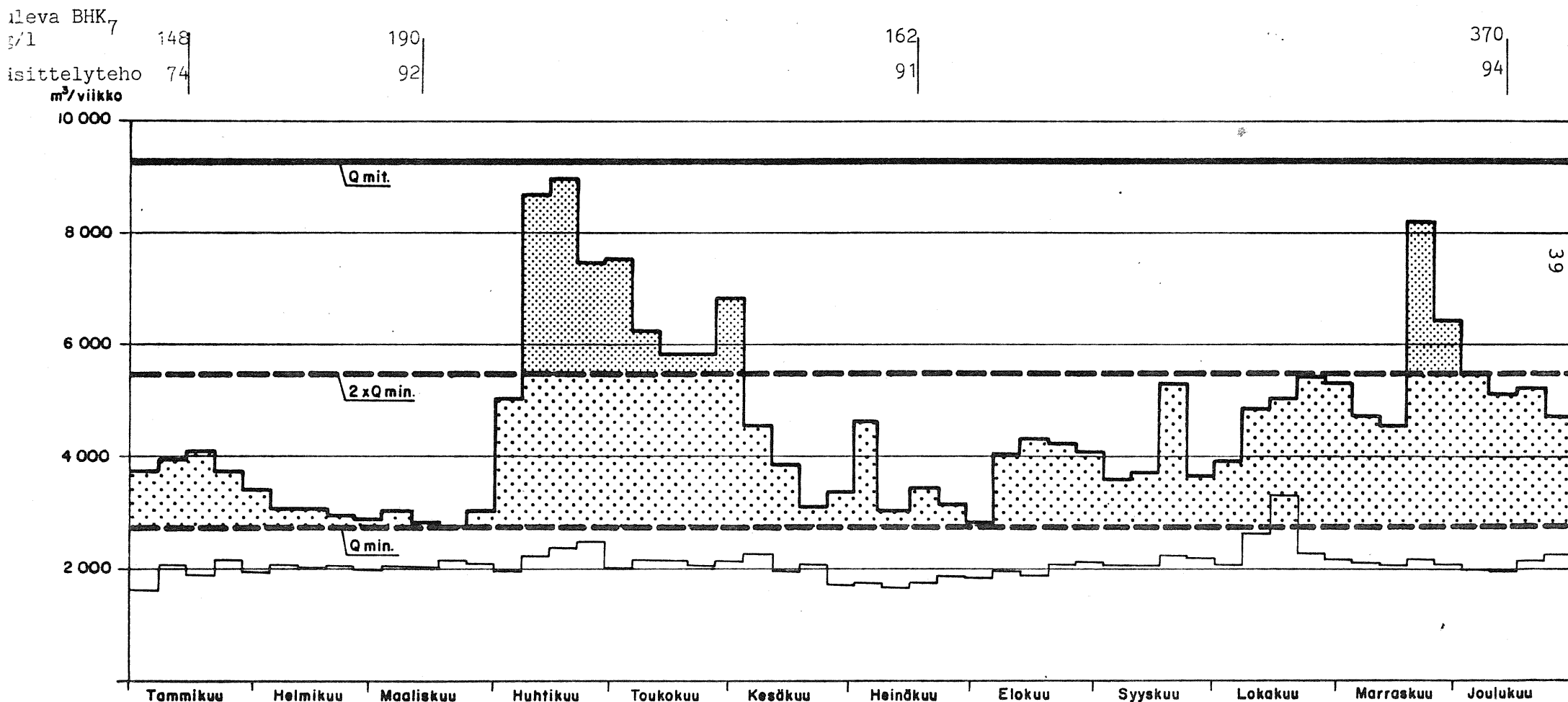
Rinnakkaissaostus, erillisjärjestelmä
 Verkoston rakentaminen aloitettu v. 1966
 Verkoston pituus 31.12.1980 21813 m
 Putkista betonia/muovia % 28/72
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 661 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 88/3
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980 /toimivuus 1979-80 91/4

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemärivesimäärä
 Minimivirtaama = n = 1,7

Q mit ylitysviikkoja 0
 Q 2 x min ylitysviikkoja 10
 Q min+20% alitusviikkoja 12

Puhdistamon käyttöaste Q kok 50 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 29 %



Kuva 13. Ristiinan viemäriverkon virtaamat 1980.

YLEISTIEDOT

Rinnakkaissaostuslaitos, sekajärjestelmä
 Verkoston rakentaminen aloitettu v. 1932
 Verkoston pituus 31.12.1980 111810 m
 Putkista betonia/muovia % 46/54
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 7480 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 82/3
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980 /toimivuus 1979-80 92/3
 Tuleva BHK₇

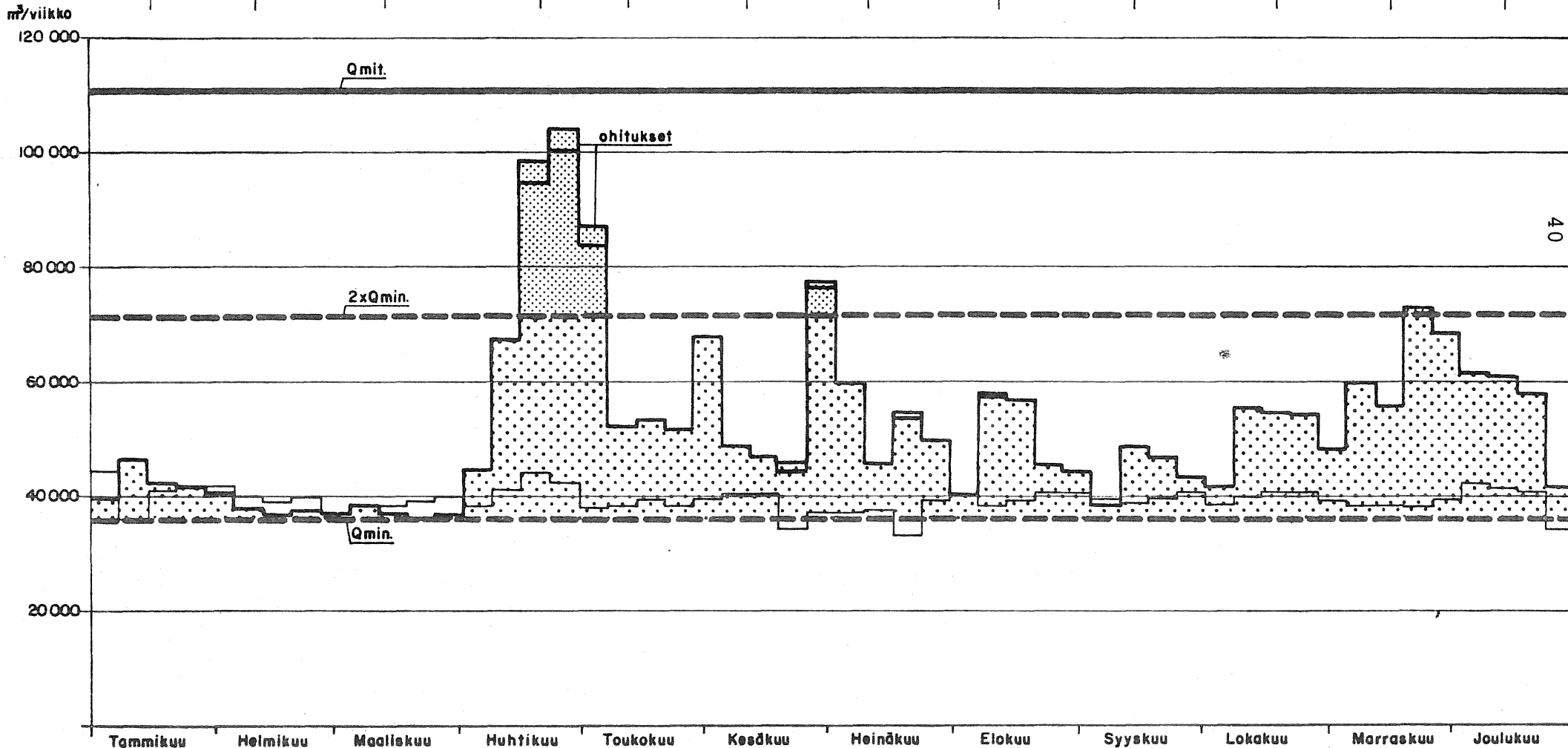
mg/l	253	394	254	223	173	233	315	454	310	436	730	820
Käs.teho 83	84	84	79	84	84	68	85	89	77	86	85	80

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä = n = 1,5
 Minimivirtaama

Q mit ylitysviikkoja 0
 Q 2 x min ylitysviikkoja 5
 Q min+20% alitusviikkoja 15

Puhdistamon käyttöaste Q kok 47 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 32 %



Kuva 14. Savonlinnan kaupungin viemäriverkoston virtaamat 1980.

YLEISTIEDOT

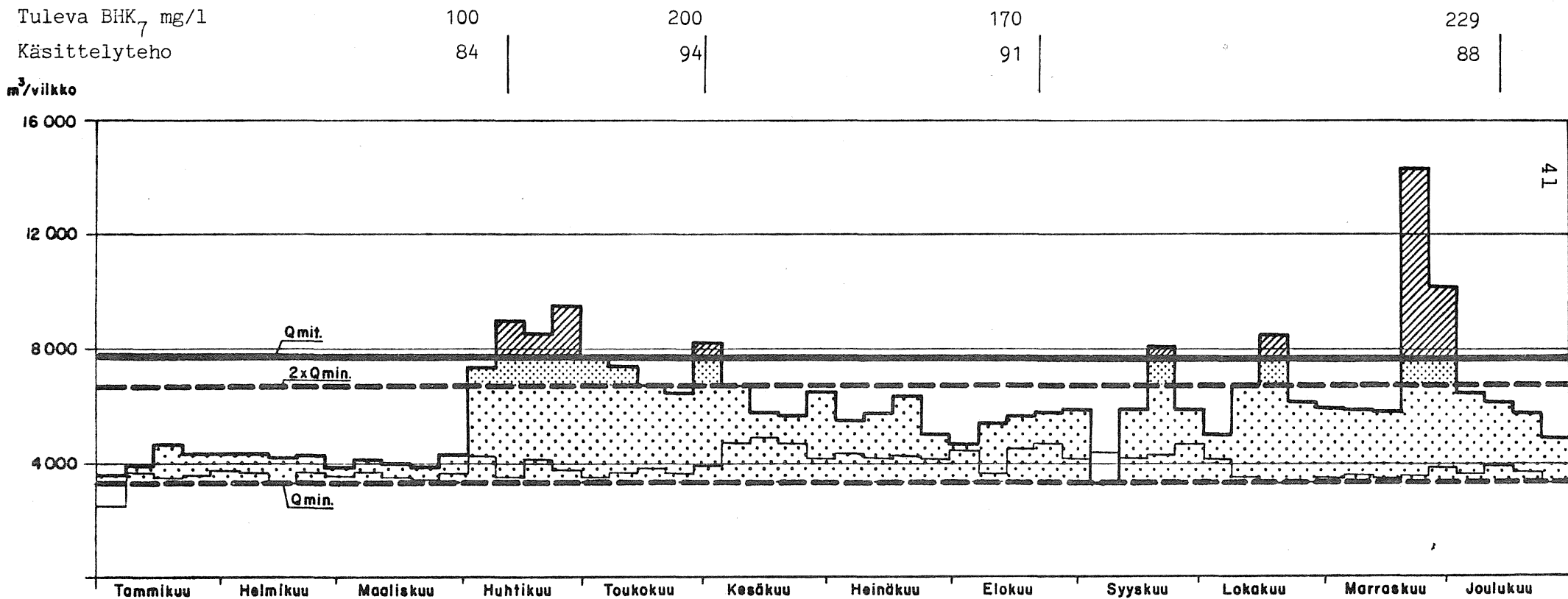
Rinnakkaissaostuslaitos, erillisjärjestelmä
 Verkoston rakentaminen aloitettu v. 1953
 Verkoston pituus 31.12.1980 13450 m
 Putkista betonia/muovia % 57/43
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 858 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 90/3
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980 /toimivuus 1979-80 90/4

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä
 Minimivirtaama = n = 1,8

Puhdistamon käyttöaste Q kok 76 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 42 %

Q mit ylitysviikkoja 8
 Q 2 x min ylitysviikkoja 13
 Q min+20% alitusviikkoja 6



Kuva 15. Sysmän viemäriverkoston virtaamat 1980.

YLEISTIEDOT

Rinnakkaissaostuslaitos, erillisjärjestelmä
 Verkoston rakentaminen aloitettu v. 1977
 Verkoston pituus 31.12.1980 2648 m
 Putkista betonia/muovia % - /100
 Verkoston keskivirtaama Q kesk 126 m³/d
 Puhdistamon BHK-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 96/3
 Puhdistamon P-käsittelyteho 1980 /toimivuus 1979-80 96/3

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä
 Minimivirtaama = n = 5,9

Q mit ylitysviikkoja 12
 Q 2 x min ylitysviikkoja 51
 Q min+20% alitusviikkoja 0

Puhdistamon käyttöaste Q kok 79 %
 Puhdistamon käyttöaste Q min 11 %

Tuleva BHK₇ mg/l

220

180

Käsittelyteho

94

98

m³/viikko

1600

VESIHALLITUKSEN
KIRJASTO

Q mit.

1200

800

400

3 x Q min.

Q min.

Tammikuu

Helmikuu

Maaliskuu

Huhtikuu

Toukokuu

Kesäkuu

Heinäkuu

Elokuu

Syyskuu

Lokakuu

Marraskuu

Joulukuu

42

Kuva 16. Virtasalmen viemäriverkoston virtaamat 1980.

